



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 33 31 976.6  
②② Anmeldetag: 5. 9. 83  
②③ Offenlegungstag: 21. 3. 85

DE 3331976 A1

⑦① Anmelder:  
Münchinger, Bernd; Andraschko, Rudolf, 7064  
Remshalden, DE

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

Bibliotheek  
Bur. Ind. Eigendom  
10 MEI 1985

⑤④ Vorrichtung zur Erzeugung niederfrequenter Magnetfelder

Vorrichtung zur Erzeugung niederfrequenter Magnetfelder für therapeutische Zwecke mit einem einstellbar frequenzvariablen Oszillator. Der Oszillator erzeugt ein Steuersignal mit einer Frequenz zwischen 1,5 und 13 Hz. Das Steuersignal wird in einem dem Oszillator nachgeschalteten Tor taktweise untersetzt, so daß sich Arbeits- und Ruheperioden der Vorrichtung ergeben. Die Dauer dieser Perioden variiert in Abhängigkeit von der Oszillatorfrequenz zwischen 2 bis 3 und 18 bis 22 Sekunden. Das Steuersignal beaufschlagt eine Leistungsstufe, die einen mit der Oszillatorfrequenz alternierenden, eine Magnetspule speisenden Wechselstrom erzeugt. Die Magnetspule kann das Magnetfeld frei abstrahlen, und in einem alternativen Betriebszustand ist der Anschluß einer elektrisch leitenden Decke möglich.

DE 3331976 A1

BAD ORIGINAL



3331976

D 9139-rnma  
30. Aug. 1983

Bernd Münchinger, 7064 Remshalden-Grunbach  
Rudolf Andraschko, 7064 Remshalden-Grunbach

---

Vorrichtung zur Erzeugung niederfrequenter Magnetfelder

---

Patentansprüche

---

1. Vorrichtung zur Erzeugung niederfrequenter Magnetfelder für therapeutische Zwecke mit einem einstellbar frequenzvariablen Oszillator, mit einem diesem nachgeschalteten, das Ausgangssignal des Oszillators getaktet untersetzenden Tor, dessen Taktfrequenz von der Oszillatorfrequenz abhängt, und mit einer von dem Oszillator angesteuerten Leistungsstufe, die einen mit der Oszillatorfrequenz alternierenden, eine Magnetspule (L) speisenden Wechselstrom erzeugt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Oszillator ein NAND-Gatter (5) enthält, dessen erster Eingang (9) eine Gleichspannung erhält und dessen Ausgang über ein RC-Glied auf den zweiten Eingang (10) zurückgeführt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß

BAD ORIGINAL



das RC-Glied einen die Oszillatorfrequenz nach unten begrenzenden Grundlastwiderstand (R3) und ein Potentiometer (R4) aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Tor einen eingangsseitig mit dem Oszillatorsignal beaufschlagten, vorzugsweise gebufferten Zähler (12) enthält, der mit vorgegebener Untersetzung ein Ausgangssignal erzeugt, das dem Oszillatorsignal in einem weiteren NAND-Gatter (8) überlagert wird.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leistungsstufe einen Transistor (17) in Emitterschaltung enthält, dessen Basis über einen Koppelkondensator (C4) das untersetzte Oszillatorsignal erhält und dessen Kollektorstrom die Magnetspule (L) versorgt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetspule (L) bei offenem Ausgang frei abstrahlt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetspule (L) mit einem flächigen elektrischen Leiter in Gestalt einer Decke (20) verbindbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Decke (20) eine auf eine Polyäthylenfolie (26) aufkaschierte Aluminiumfolie (27) enthält.



3331976

05-00-03  
- 3 -

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Decke (20) im wesentlichen rechteckig ist und über in Eckbereichen kontaktierte Kabel (21,22,24) angeschlossen wird, von denen sich eines (24) entlang einer Längs- und Querseite, und das andere (22) entlang einer Querseite der Decke (20) erstreckt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der ordnungsgemäße Anschluß der Decke (20) mittels einer Überwachungsschaltung kontrollierbar ist, die eine der Decke (20) elektrisch parallel geschaltete, mit einem Schaltelement (31) überbrückbare Kontrolllampe (4) enthält.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontrolllampe (4) zugleich zur Überprüfung der Versorgungsspannung dient.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sie über eine Verpolungsschutzschaltung aus einer Gleichspannungsquelle versorgt wird.



Bernd Münchinger, 7064 Remshalden-Grunbach  
Rudolf Andraschko, 7064 Remshalden-Grunbach

---

Vorrichtung zur Erzeugung niederfrequenter Magnetfelder

---

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung niederfrequenter Magnetfelder für therapeutische Zwecke.

Magnetfeldern wird seit alters her die Fähigkeit zugesprochen, eine Heilwirkung auf den menschlichen Körper ausüben zu können. Wenn auch die physiologischen Mechanismen noch nicht im einzelnen erforscht sind, steht doch empirisch fest, daß eine Magnetfeldtherapie zur Linderung und Heilung einer Vielzahl von Beschwerden beitragen kann. In jüngster Zeit wurden beispielsweise mit Magnetfeldern bemerkenswerte Erfolge bei der Behandlung von Knochenbrüchen erzielt, wobei insbesondere die Rekonvaleszenzzeit deutlich verkürzt werden konnte. Weiterhin wurde festgestellt, daß schwache, niederfrequente Magnetfelder eine positive Auswirkung auf das Wohlbefinden des Menschen haben und z.B. bei Schlechtwettereinflüssen, rheumatischen Beschwerden, Schlaflosigkeit und psychosomatischen Krankheiten Hilfe bringen können.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Generator, vermittels



3331976

- 2 - 5 -

dessen sich der menschliche Körper über längere Zeiträume hinweg einem schwachen, niederfrequenten Magnetfeld aussetzen läßt. Hinsichtlich der Stärke und optimalen Frequenz des Magnetfelds gelten empirische Regeln. Man kann von der Betrachtung ausgehen, daß die im Körper des Menschen auftretenden, physiologischen Ströme selbst ein Magnetfeld erzeugen, dem das externe Magnetfeld überlagert wird. Das externe Magnetfeld sollte nicht wesentlich stärker als dieses körpereigene Magnetfeld sein. Eine Feldstärke, die rund dem Zehnfachen der in einem Raum üblicherweise feststellbaren Erdmagnetfeldstärke entspricht, dürfte in den meisten Fällen genügen. Die Frequenz des Magnetfelds sollte zwischen 1,5 und 13 Hz variieren. Noch niedrigere Frequenzen verbieten sich, da es sonst bei Patienten mit Herzschrittmachern zu gefährlichen Störungen kommen kann, und zu höheren Frequenzen hin läßt die physiologische Wirkung nach. Die Frequenz sollte innerhalb der genannten Grenzen variierbar sein, da es sich empfiehlt, mit der Therapie bei niedrigeren Frequenzen zu beginnen und zu höheren Frequenzen fortzuschreiten. Wesentlich ist schließlich, daß das alternierende Magnetfeld nicht dauernd auf den Körper des Patienten wirkt. Der erfindungsgemäße Generator soll vielmehr immer nur während bestimmter Zeitintervalle tätig werden, zwischen denen etwa gleich lange Pausenzeiten eintreten sollen. Man will das Magnetfeld des Körpers also nur taktweise beeinflussen, und dem Körper in den Pausenzeiten Gelegenheit geben, in seinen natürlichen Magnetrhythmus zurückzufallen. Diese Form der Wechseltherapie verspricht die besten Resultate, und es ist von beson-



derer Bedeutung, die Länge der magnetischen Bestrahlungs- bzw. Pausenintervalle an die Frequenz des Magnetfelds anzupassen. Die Bestrahlungs- und Pausenzeiten müssen bei der niedrigsten Magnetfeldfrequenz (1,5 Hz) am längsten sein und ca. 18 bis 22 Sek. betragen, und sie sollten sich bei der maximalen Magnetfeldfrequenz (13 Hz) auf ca. 2 bis 3 Sek. verkürzen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Magnetfeldgenerator zu schaffen, der bei möglichst einfachem, unaufwendigem Aufbau niederfrequente, taktweise untersetzte Magnetfelder in dem angegebenen Frequenzbereich erzeugt und für eine Vielzahl therapeutischer Anwendung in günstiger Weise an den menschlichen Körper bringt. Der erfindungsgemäße Generator soll überdies störungssicher und bedienungsfreundlich sein.

Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 mit einer Vorrichtung gelöst, die einen einstellbar frequenzvariablen Oszillator, ein dem Oszillator nachgeschaltetes, das Ausgangssignal des Oszillators taktweise untersetzendes Tor und eine von dem Oszillator angesteuerte Leistungsstufe enthält, wobei die Taktfrequenz des Tores von der Oszillatorfrequenz abhängt und die Leistungsstufe einen mit der Oszillatorfrequenz alternierenden, eine Magnetspule speisenden Wechselstrom erzeugt.

Bevorzugte Weiterbildungen sind in nachgeordneten Ansprüchen gekennzeichnet.



3331976

- 4 - 7 -

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1                    einen Schaltplan des erfindungsgemäßen Generators;
- Fig. 2                    eine Draufsicht auf eine an den Generator angeschlossene Decke;
- Fig. 3                    eine Einzelheit dieser Decke in vergrößerter, nicht maßstabgetreuer Darstellung mit Schnitt entlang der Linie III-III von Fig. 2.

Bezugnehmend zunächst auf Fig. 1 ist eine Vorrichtung zur Erzeugung niederfrequenter Magnetfelder für therapeutische Zwecke dargestellt, die aus einer Gleichspannungsquelle, und insbesondere einem Akkumulator oder einer Batterie, gespeist wird. Ein solcher Batteriebetrieb ist angesichts der angestrebten niedrigen Magnetfeldstärken ohne weiteres möglich. Man erhält ein sehr handliches Taschengerät, das unabhängig von einer äußeren Energieversorgung funktioniert und dadurch überall und jederzeit einsatzfähig ist. Vorzugsweise kann eine handelsübliche 9 Volt-Alkali-Batterie zur Anwendung kommen. Bei mittlerer Leistungsentnahme und einem ca. 8-stündigen Betrieb des Geräts pro Tag hält eine solche Batterie etwa 3 Monate.

Die Batteriepole des erfindungsgemäßen Generators 1 sind bei



3331976

- 5 - 8 -

2 dargestellt. Die positive Betriebsspannung liegt bei eingesetzter Batterie unmittelbar an den Bauteilen der Schaltung an, während die negative Betriebsspannung an einem Schalter 3 der Vorrichtung ansteht. Der manuell betätigte Schalter 3 unterbricht in einer "Aus"-Stellung die Stromversorgung des erfindungsgemäßen Generators, und er stellt sie in einer "Ein"-Stellung her. In einer dritten, mit "Test" bezeichneten Stellung stellt der Schalter 3 zwischen den Polen der Batterie einen Stromweg her, in dem eine Kontrolllampe 4 sowie ein Begrenzungswiderstand R1 liegt. Als Kontrolllampe 4 kann vorzugsweise eine Leuchtdiode (LED) Verwendung finden. Wird bei geladener Batterie der Schalter 3 in die "Test"-Stellung gebracht, so fließt ein Strom durch die Kontrolllampe 4, und diese leuchtet auf. Vermittels der Kontrolllampe 4 läßt sich also der Ladezustand der Batterie überprüfen. Um eine korrekte Polung der Batterie sicher zu stellen, ist ein Verpolungsschutz vorgesehen, deren wesentliches Element die Diode D1 darstellt. Die Diode D1 ermöglicht in der in der Abbildung dargestellten Anschlußlage einen Stromfluß, und sie sperrt die Versorgungsspannung des Generators 1, wenn die Batterie versehentlich einmal verkehrt herum in das Gerätegehäuse des Generators eingesetzt wird. Den Batteriepolen 2 ist weiterhin ein Speicherkondensator C1 parallel geschaltet. Dieser wird von der Batterie geladen. Er dient als Energiespeicher, der die Leistungsaufnahme des Generators 1 aus der Batterie puffert und glättet. Dies ist von Vorteil, da der Generator 1 steile Pulsflanken erzeugt, die die Stromquelle stark beanspruchen. Durch die Zwischenschaltung des Speicherkondensators



3331976

- 6 - 9 -

C1 bleiben die Belastungen in Grenzen, die Batterie wird im Interesse einer längeren Lebensdauer geschont.

Die positive Batteriespannung steht über einen kleinen Vorwiderstand R2 an einem frequenzvariablen Oszillator an. Dieser Oszillator erzeugt ein Steuersignal, das mit der gewünschten Frequenz des Niederfrequenz-Magnetfelds alterniert, und diese Frequenz läßt sich zwischen 1,5 und 13 Hz kontinuierlich einstellen. Der Oszillator ist unter Verwendung logischer NAND-Gatter aufgebaut. Insbesondere kann in der erfindungsgemäßen Schaltung ein handelsüblicher Baustein Verwendung finden, der vier derartige NAND-Gatter 5 bis 8 enthält. Der erste Eingang 9 des ersten NAND-Gatters 5 liegt dauernd auf dem positiven Batteriepotential. Der Ausgang dieses ersten NAND-Gatters 5 ist mit einem RC-Glied verbunden, dessen Eigenfrequenz verstellbar ist und die Oszillatorfrequenz bestimmt. Der Ausgang des ersten NAND-Gatters 5 ist über dieses RC-Glied auf seinen zweiten Eingang 10 zurückgeführt. Im einzelnen sind mit dem Ausgang des ersten NAND-Gatters 5 die beiden Eingänge eines zweiten NAND-Gatters 6 verbunden, und an den Ausgang dieses zweiten NAND-Gatters 6 sind die beiden Eingänge eines dritten NAND-Gatters 7 angeschlossen. Dieses dritte NAND-Gatter 7 liefert das Ausgangssignal des Oszillators. Das zweite und dritte NAND-Gatter 6 und 7 sind also als reine Negierglieder geschaltet; sie liefern an ihren Ausgängen ein Signal; das in seiner logischen Wertigkeit dem Eingangssignal entgegengesetzt ist. Anstelle von NAND-Gattern 6,7 können an der entsprechenden

BAD ORIGINAL 

Stelle der Schaltung selbstverständlich auch einfache logische Negierglieder Verwendung finden: die Verwendung von NAND-Gattern 6,7 empfiehlt sich aber, da übliche Bausteine sowieso eine Mehrzahl von NAND-Gattern 5 bis 8 enthalten. Das RC-Glied ist dem zweiten NAND-Gatter 6 parallel geschaltet. Von dem Eingang des zweiten NAND-Gatters 6 führt eine Abzweigung über einen Grundlastwiderstand  $R_3$ , ein Potentiometer  $R_4$  und die Kapazität  $C_2$  des RC-Glieds an den Ausgang des zweiten NAND-Gatters 6. Der Grundlastwiderstand  $R_3$ , das Potentiometer  $R_4$  und die Kapazität  $C_2$  liegen dabei in Serie. Zwischen dem Potentiometer  $R_4$  und der Kapazität  $C_2$  erfolgt ein Potentialabgriff mit einer Leitung 11, die über einen Eingangswiderstand  $R_5$  auf den zweiten Eingang 10 des ersten NAND-Gatters 5 zurückgeführt ist.

Dieser im Aufbau äußerst einfache Oszillator erzeugt am Ausgang des dritten NAND-Gatters 7 logische Rechteckpulse mit der Eigenfrequenz des RC-Glieds. Diese wird im wesentlichen durch die Kapazität  $C_2$  und die Summe der Widerstände des Grundlastwiderstands  $R_3$  und des Potentiometers  $R_4$  bestimmt. Die Kapazität  $C_2$  ist vorzugsweise fest, und das Potentiometer  $R_4$  dient zur Einstellung der gewünschten Frequenz zwischen 1,5 und 13 Hz. Der Grundlastwiderstand  $R_3$  begrenzt die einstellbare Frequenz nach unten. Dies ist erforderlich, um jede Gefährdung von Patienten mit Herzschrittmachern auszuschließen: bei Magnetfeldfrequenzen von weniger als 1,5 Hz könnte es nämlich zu Störungen des Herzschrittmachers kommen.



Dem Oszillator ist ein taktweise arbeitendes Tor nachgeschaltet, das das von dem Oszillator gelieferte Steuersignal entweder durchläßt oder unterbricht. Wenn sich das Tor im Durchlaßzustand befindet, wird das Steuersignal des Oszillators an eine Leistungsstufe weitergegeben, die mit der Frequenz des Oszillators eine Magnetspule L speist und dadurch das gewünschte Magnetfeld erzeugt. Befindet sich dagegen das Tor in seinem Sperrzustand, so wird das Steuersignal des Oszillators nicht auf die Leistungsstufe weitergegeben, und die Erzeugung des Magnetfelds wird unterbrochen. Durch das periodische Öffnen und Schließen des Tors wechseln sich also Arbeitsintervalle des erfindungsgemäßen Generators mit Ruheintervallen ab, wie dies für eine gute therapeutische Wirksamkeit des Geräts wünschenswert ist. Die Arbeitsintervalle und die Ruheintervalle sind dabei etwa gleichlang, und ihre Dauer hängt von der Frequenz des Magnetfelds ab. Bei der niedrigsten Magnetfeldfrequenz (1,5 Hz) sollen die Arbeits- und Ruheintervalle jeweils ihre längste Dauer von ca. 18 bis 22 Sek. haben, und bei der maximalen Magnetfeldfrequenz (13 Hz) sollen sich die Arbeits- und Ruheintervalle auf ca. 2 bis 3 Sek. verkürzen. Das Tor arbeitet mit einer entsprechenden Taktfrequenz, die unter Heranziehung der Oszillatorfrequenz ermittelt wird und im wesentlichen linear von der Oszillatorfrequenz abhängt.

Zur Bereitstellung dieser gegenüber der Oszillatorfrequenz umtersetzten Taktfrequenz dient ein Zähler oder Schieberegister 12. Der Zähler 12 liegt mit einem ersten Versorgungsanschluß 13 auf

positivem, und mit einem zweiten Versorgungsanschluß 14 auf negativem Batteriepotential. Weiterhin wird ein Triggereingang 15 des Zählers 12 mit einem von der Versorgungsspannung abgeleiteten Potential beaufschlagt, um eine Einschalttriggerung des Zählers 12 zu erzielen. Diese bewirkt, daß der Zähler 12 sich in einem wohl definierten Startzustand befindet, wenn der erfindungsgemäße Generator durch Betätigung des Schalters 3 eingeschaltet wird. Der Triggereingang 15 ist hierzu an eine Leitung 16 angeschlossen, die über einen Trennkondensator C3 und einen damit in Serie liegenden Begrenzungswiderstand R6 den positiven Batteriepol mit dem geschalteten, negativen Batteriepol verbindet. Der Abgriff für den Triggereingang 15 erfolgt zwischen dem Trennkondensator C3 und dem Begrenzungswiderstand R6. Der Trennkondensator C3 wird für die beim Einschalten des Generators 1 auftretende Pulsflanke kurzfristig leitend, und auf den Triggereingang 15 wird ein Signalpuls gegeben, der den Zähler 12 zurücksetzt.

Als Zählsignal erhält der Zähler 12 die von dem dritten NAND-Gatter 7 gelieferte Signalfolge, d.h. das Ausgangssignal des erfindungsgemäßen Oszillators. Dieses Signal wird einem Clock-Eingang CL des Zählers 12 eingespeist. Der Zähler 12 zählt die mit der Frequenz des Oszillators anstehende Pulsfolge, bis er einen vorgegebenen Grenzwert erreicht. Während dieser Zeit wird ein bestimmter Schaltzustand des Tors aufrechterhalten; die Zählzeit des Zählers 12 entspricht also der Dauer eines Arbeits- oder Ruheintervalls des erfindungsgemäßen Generators 1, Der Grenz-



3331976

- 10 - 13 -

wert, auf den der Zähler 12 aufläuft, ist unveränderlich eingestellt, so daß das Untersetzungsverhältnis zwischen der Frequenz des Oszillators und der Taktfrequenz des Tors stets dasselbe bleibt. Bei Erreichen des Grenzwerts ändert sich die logische Wertigkeit an einem Signalausgang Q des Zählers 12, und zugleich erfolgt ein internes R set, vermittels dessen der Zähler 12 wieder auf den Ausgangszählwert 0 gebracht wird. Der Signalausgang Q des Zählers 12 ist mit dem ersten Eingang eines vierten NAND-Gatters 8 verbunden, an dessen zweitem Eingang vom Ausgang des dritten NAND-Gatters 7 her das Signal des Oszillators ansteht. Das vierte NAND-Gatter 8 läßt dieses Oszillatorsignal durch, wenn von dem Signalausgang Q des Zählers 12 der logische Wert "wahr" ("1") ansteht. Hingegen wird das Steuerungssignal des Oszillators unterbrochen, wenn sich der Signalausgang Q auf dem logischen Wert "falsch" ("0") befindet. Man erhält so die gewünschte, taktweise Unterbrechung des Oszillatorsignals.

Der Zähler 12 ist vorzugsweise gebuffert. Er enthält an seinen Signaleingängen einen Schwellwert-Diskriminator, was für eine einwandfreie Signalübertragung von großer Bedeutung ist. Es treten keine Zählfehler auf und die Frequenzuntersetzung ist in wünschenswerter Weise präzise. Der Zähler 12 stellt eine Einrichtung dar, vermittels derer das Ausgangssignal des Oszillators proportional frequenzuntersetzt wird. Hierzu können verschiedene, handelsübliche Zähler- oder Schieberegisterbausteine Verwendung finden.

Das in dem vierten NAND-Gatter 8 getaktet untersetzte Oszillatorsignal dient zur Ansteuerung einer Leistungsstufe, die dieses Signal über einen Vorwiderstand R7 und einen Koppelkondensator C4 erhält. Die Leistungsstufe beinhaltet einen Transistor 17, der vorzugsweise in Emitterschaltung betrieben wird. Die Basis des Transistors 17 steht mit dem Koppelkondensator C4 in Leitungsverbindung. Sie ist zugleich über eine Diode D2 auf negatives Batteriepotential gelegt, wobei die Diode D2 u.a. für ein exaktes Sperren des Transistors 17 und ein Entladen des Koppelkondensators C4 sorgt. Der Emitter des Transistors 17 liegt auf der negativen Betriebsspannung, und der Kollektor des Transistors 17 ist mit der Magnetspule L verbunden. Der Transistor 17 erzeugt einen Kollektorstrom, der mit der getaktet untersetzten Oszillatorfrequenz alterniert und in der Magnetspule L ein entsprechend niederfrequentes Magnetfeld geringer Stärke erzeugt.

Die Magnetspule L hat vorzugsweise einen Weicheisenkern..Sie kann mit offenem Ausgang 18 betrieben werden, wobei das erzeugte, elektromagnetische Wechselfeld unmittelbar von dem Weicheisenkern in die Umgebung abgestrahlt wird. Bei dieser Betriebsform wird der erfindungsgemäße Generator beispielsweise in der Tasche oder an geeigneter Stelle unter der Kleidung des Patienten getragen. Das Wechselfeld kann aber erfindungsgemäß auch auf einen flächigen elektrischen Leiter gegeben werden, der im Nahbereich des zu behandelnden Körpers angeordnet wird und das Magnetfeld abstrahlt. Dieser, eine besonders intensive



3331976

- 12 -  
- 15 -

Therapie ermöglichende Leiter kann insbesondere die Gestalt einer Decke haben. Ein solcher Leiter, bzw. eine Decke wird zwischen zwei Anschlußbuchsen 19 des Generators 1 geschaltet, von denen eine mit dem Ausgang der Magnetspule L verbunden ist, während die andere auf dem positiven Batteriepote<sup>n</sup>tial liegt. Im Betrieb mit der Decke wird die <sup>Wechselspannung</sup> getaktet untersetzte / der Leistungsstufe über die Spule L induktiv in die Decke eingekoppelt, die bezüglich der Leistungsstufe einen Verbraucher mit geringem ohmschen Widerstand darstellt.

Fig. 2 und Fig. 3 zeigen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Decke 20. Diese soll in das Bett eines Patienten eingelegt werden, wobei sie unter der Matratze oder zwischen Leintuch und Matratze plaziert werden kann. Der erfindungsgemäße, an die Decke 20 angeschlossene Generator 1 wird dann beispielsweise auf einen Nachttisch gestellt. Die Decke 20 nimmt einen Teil der Fläche eines üblichen Betts ein. Sie hat einen vorzugsweise rechteckigen Querschnitt und ihre Abmessungen können beispielsweise 140 cm x 60 cm betragen. Der Anschluß an den Generator 1 erfolgt über ein zweiadriges Kabel 21, das in einem Eckbereich in die Decke 19 eintritt. Eine erste Kabelstrecke 22 verläuft ausgehend von der Ecke parallel zu einer Schmalseite der Decke 20 und endet nahe der angrenzenden Breitseite an einem Kontaktpunkt 23. Die zweite Kabelstrecke 24 verläuft dagegen von der Eintrittsecke aus randnah an der Breitseite und dann an der gegenüberliegenden Schmalseite der Decke 20 entlang und endet an einem Kontaktpunkt 25, der wiederum dicht





an der anderen Breitseite und dem Kontaktpunkt 23 gegenüberliegt. An den Kontaktpunkten 23,25 sind die Kabel 22,24 an eine Aluminiumfolie angeschlossen, über die der Stromkreis geschlossen wird. Die Kabel bilden so zusammen mit der Aluminiumfolie eine Leiterschleife, die bei Aktivierung des Generators 1 ein Magnetfeld abstrahlt. Die räumliche Verteilung dieses Magnetfelds ist bei der beschriebenen Kabelführung und Anschlußlage besonders günstig.

Der Aufbau der Decke 20 ergibt sich im einzelnen aus Fig. 3, wobei die Darstellung insbesondere hinsichtlich der Dicke der verwendeten Material<sup>ien</sup> nicht maßstabsgetreu ist. Kernstück der Decke 20 ist eine Kunststoffolie, z.B. eine Polyäthylenfolie 26, auf die eine Aluminiumfolie 27 aufkaschiert ist. Die Dicke der Polyäthylenfolie kann beispielsweise  $60\mu$ , und die Dicke der Aluminiumfolie  $12\mu$  betragen. Auf der Kunststoffolie sind gegen die Aluminiumfolie isoliert die Kabelstrecken 22,24 verlegt und an den Kontaktpunkten 23,25 zu der Aluminiumfolie 27 hin durchkontaktiert. Die Kabel 22,24 sind zwischen der Polyäthylenfolie 26 und einem Zwischenträger 28 aufgenommen, der den Liegekomfort des Benutzers verbessert und zugleich die Aluminiumfolie 27 und ihre elektrischen Anschlüsse vor Schweiß, Feuchtigkeit usw. schützt. Die gesamte Anordnung ist in einer Außenhülle 29 enthalten, die ebenfalls aus Kunststoff, und insbesondere Polyäthylen bestehen kann. Die Außenhülle ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel beidseitig mit einer Anzahl von Löchern 30 versehen, die die gesamte Decke atmungs-



3331976

- 14 - .17.

aktiv und damit besonder hygienisch machen.

Eine Magnetbetttherapie mit einer Decke der genannten Art ist besonders bei rheumatischen Beschwerden sehr wirkungsvoll. Abgesehen davon, daß die Decke 20 das Magnetfeld sehr gut an den zu behandelnden Körper bringt, sorgt sie zugleich für eine verbesserte Wärmedämmung. Die Kunststofffolien stellen dabei Konvektionssperren dar, und durch die Aluminiumfolie 27 wird die Wärmestrahlung des Körpers reflektiert. Ein mit der Decke 20 ausgerüstetes Bett hält also besser die Körperwärme, was gerade im Fall rheumatischer Beschwerden sehr wünschenswert ist.

Zurückkommend auf Fig. 1, enthält der Generator 1 in einer bevorzugten Bauform eine Überwachungsschaltung, die es erlaubt, die ordnungsgemäße Verkabelung der Decke 20 zu kontrollieren. Damit wird der nicht völlig auszuschließenden Möglichkeit Rechnung getragen, daß bei langfristigem Gebrauch der Decke 20 einmal ein Kabelbruch, ein Lösen einer Kontaktstelle o.ä. eintritt. Ein solcher Störfall könnte vom Benutzer lange unbemerkt bleiben, da wegen der niedrigen Ausgangsleistung des Generators 1 keine größeren, nach außen hin sichtbaren Schäden auftreten. Durch die Überwachungsschaltung wird nun dem Benutzer ein derartiger Störfall gemeldet. Die Überwachungsschaltung schafft über eine Diode D3 einen weiteren, über die bereits erwähnte Kontrollampe 4 führenden Stromweg. Die Kontrollampe 4, eine Leuchtdiode, liegt mit ihrem ersten Anschluß



ebenso wie eine der Anschlußbuchsen 19 für die Decke 20 auf der positiven Betriebsspannung. Der zweite Anschluß der Kontrolllampe 4 ist über die Diode D3 mit der anderen Anschlußbuchse für die Decke 20 verbunden, so daß die Kontrolllampe 4 einer angeschlossenen Decke 20 parallel geschaltet ist. Weiterhin wird die Kontrolllampe 4 durch ein Schaltelement 31 überbrückt, das ebenfalls in Parallelschaltung zwischen den Anschlußbuchsen 19 für die Decke 20 liegt. Das Schaltelement 31 ist auf einen normal geschlossenen, die Kontrolllampe 4 überbrückenden Zustand ausgelegt. Es öffnet, wenn die Decke 20 angeschlossen wird, was insbesondere dadurch verwirklicht werden kann, daß man für die Anschlußbuchsen 19 der Decke 20 sogenannte Schaltbuchsen verwendet. Man erhält so die folgende Funktion: wird der Generator 1 mit freiem Ausgang, d.h. ohne Decke 20 betrieben, so ist die Kontrolllampe 4 mit dem Schaltelement 31 überbrückt, so daß sie nicht leuchtet. Wird eine Decke 20 angeschlossen, und insbesondere mit einem geeigneten Stecker in eine Schaltbuchse des Generators 1 eingesteckt, so öffnet das Schaltelement 31. Bei einer ordnungsgemäß funktionierenden Decke wird nun die Kontrolllampe 4 mittels der Decke 20 selbst überbrückt, und praktisch kurzgeschlossen, da die Decke 20 einen wesentlich geringeren Widerstand aufweist als der Kreis der Kontrolllampe 4 mit dem bereits erwähnten Begrenzungswiderstand R1. Die Kontrolllampe 4 leuchtet also immer noch nicht auf. Nur wenn <sup>es</sup> zu einer Störung in der Funktion der Decke, z.B. einem Kabelbruch, kommt, wird die Überbrückung der Kontrolllampe 4 aufgehoben. Diese

3331976

- 18 - 19 -

blinkt dann mit der Frequenz des getaktet untersetzten Oszillators, was den Störfall anzeigt. Der erfindungsgemäße Generator 1 verwendet ein und dieselbe Kontrolllampe 4 für die Überwachungsschaltung und die Überprüfung des Ladezustands der Batterie, und auch im übrigen findet eine nur sehr geringe Zahl von Bauelementen Verwendung.

Für eine Versorgungsspannung von 9 Volt wird als bevorzugtes Ausführungsbeispiel folgende Dimensionierung der einzelnen Bauelemente vorgeschlagen:

R1 330 $\Omega$	C1 47 $\mu$ F
R2 10 $\Omega$	C2 68 nF
R3 510 k	C3 10 nF
R4 4,7 M	C4 22 nF
R5 9,1 M	
R6 100 k	
R7 4,7 k	

Spule L: Ohmscher Widerstand 7.4  $\Omega$  (-10 %)

Transistor: EC 237 (547)

NAND-Gatter: CD4093BE RCA H310

Zähler: CD4020BE RCA H310

Beide IC's (NAND-Gatter und Zähler) 'sind C-MOS-Bausteine



## Bezugszeichen:

---

1	Generator	R1	Begrenzungswiderstand
2	Batteriepol	R2	Vorwiderstand
3	Schalter	R3	Grundlastwiderstand
4	Kontrollampe	R4	Potentiometer
5-8	NAND-Gatter	R5	Eingangswiderstand
9,10	Eingang	R6	Begrenzungswiderstand
11	Leitung	R7	Vorwiderstand
13,14	Versorgungsanschluß		
15	Triggereingang	C1	Speicherkondensator
16	Leitung	C2	Kapazität
17	Transistor	C3	Trennkondensator
18	Ausgang	C4	Koppelkondensator
19	Anschlußbuchse		
20	Decke		
21	Kabel		
22,24	Kabelstrecke		
23,25	Kontaktpunkt		
26	Polyäthylenfolie		
27	Aluminiumfolie		
28	Zwischenträger		
29	Außenhülle		
30	Loch		
31	Schaltelement		



- 21 -  
- Leerseite -

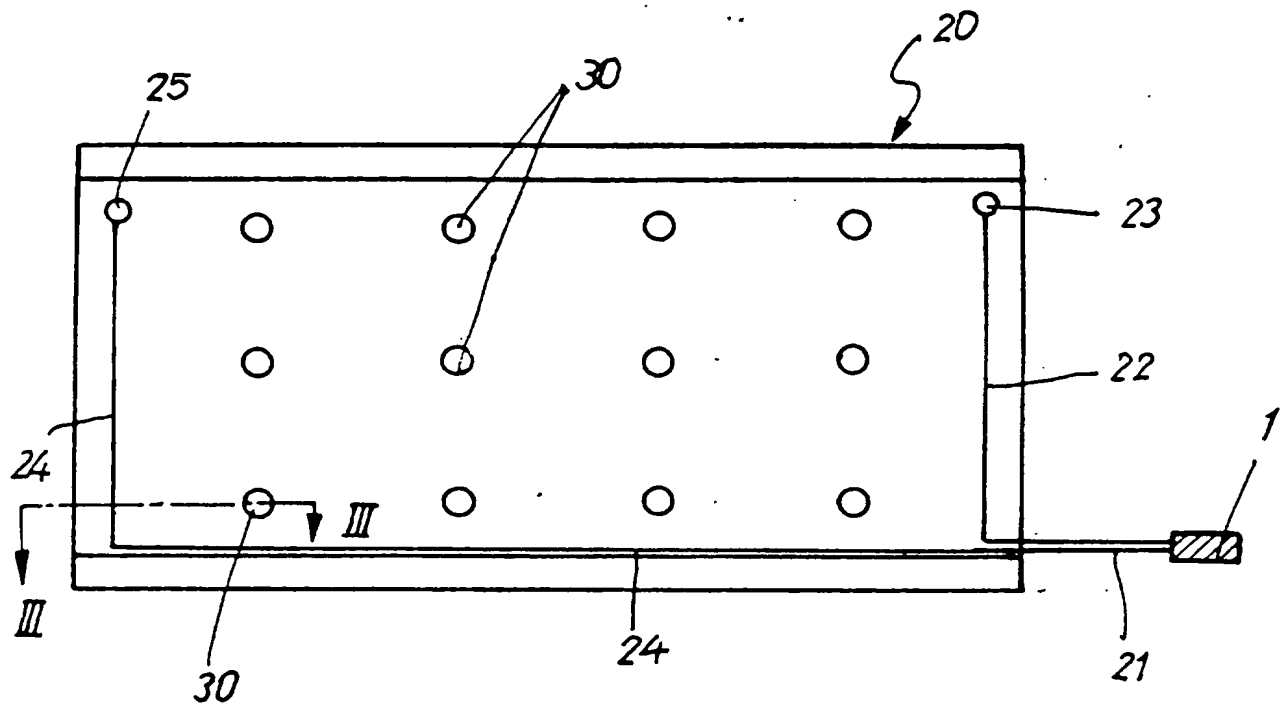


Fig. 2

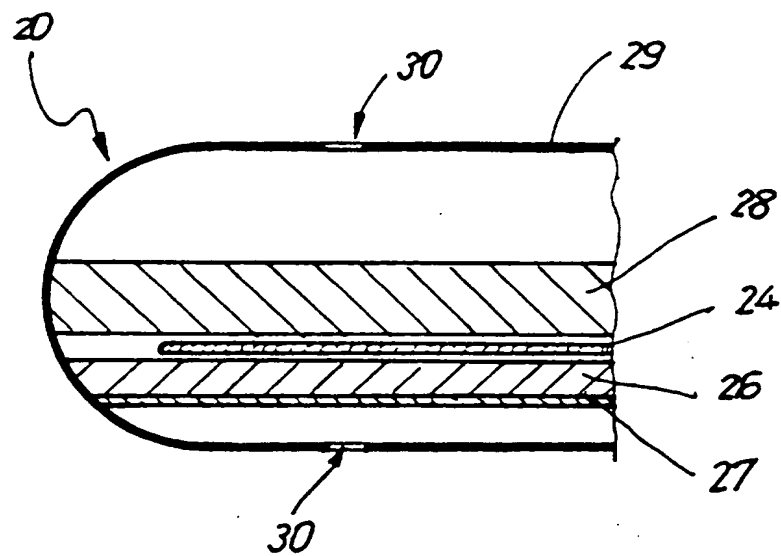


Fig. 3

